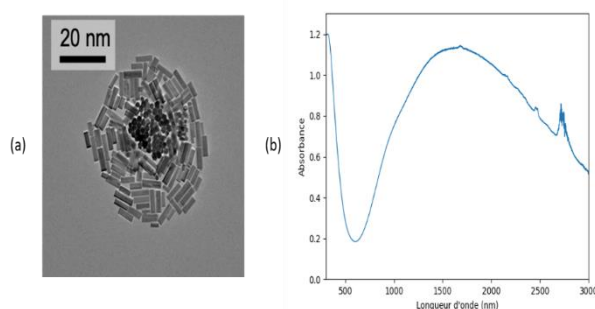


Master internship/PhD

Internship Title	Nanoparticules d'oxydes plasmoniques avec une architecture cœur-coquille
Location	Laboratoire PMC – Ecole Polytechnique – Route de Saclay – 91128 Palaiseau
Contact	Louise DAUGAS / Khalid LAHLIL
email/ telephone	louise.daugas@polytechnique.edu , +33 (0)1 69 33 46 71 khalid.lahlil@polytechnique.edu , +33 (0)1 69 33 46 69
Group website	https://pmc.polytechnique.fr/spip.php?article623&lang=en
Starting date	De Fevrier ou Mars 2020

Le laboratoire PMC s'intéresse à l'effet plasmonique dans les nanoparticules de semi-conducteurs fortement dopés : la diversité chimique de ces matériaux et la possibilité de varier la densité de porteurs de charge constituent de nouveaux leviers offrant de nombreuses possibilités technologiques. Les travaux récents du laboratoire se sont notamment concentrés sur l'étude des nanoparticules de bronze de tungstène hexagonal dopés césium ($h\text{-Cs}_x\text{WO}_{3-y}$) qui ont la propriété d'avoir une résonance plasmonique localisée dans le visible et le proche infra-rouge. Cette caractéristique leur confère de nombreuses applications dans les domaines énergétiques et du biomédical.



(a) Image TEM de nanobâtonnets de $h\text{-Cs}_x\text{WO}_{3-y}$ et
(b) spectre d'absorption associé.

L'étude de l'architecture cœur de nanoparticules – coquille de silice présente différents intérêts pour les propriétés optiques des nanoparticules (exaltation de l'effet de plasmon de surface, modulation de l'effet de couplage) mais aussi pour leur mise en forme. En effet, la présence d'une coquille de silice permet de greffer facilement d'autres fonction chimiques autour de la coquille et ainsi d'incorporer les nanoparticules dans diverses matrices (gels de silice, cristaux liquides) permettant d'étendre leurs domaines d'utilisation.

Ce stage, principalement expérimental, s'intéressera tout d'abord à la synthèse de nanoparticules de bronze de tungstène dopés césium et à l'étude de leurs propriétés optiques dans le visible et le proche infra-rouge. La suite se concentrera sur l'élaboration d'un protocole d'enrobage de ces nanoparticules avec une coquille de silice nanométrique ainsi que leur fonctionnalisation avec des molécules cibles bien spécifiques. Nous nous intéresserons ensuite à caractériser ce greffage ainsi que les propriétés physiques et sur l'influence des paramètres expérimentaux sur la morphologie obtenue. La caractérisation des colloïdes obtenues sera réalisée via la microscopie électronique à transmission, la diffraction des rayons X et par mesures optiques.

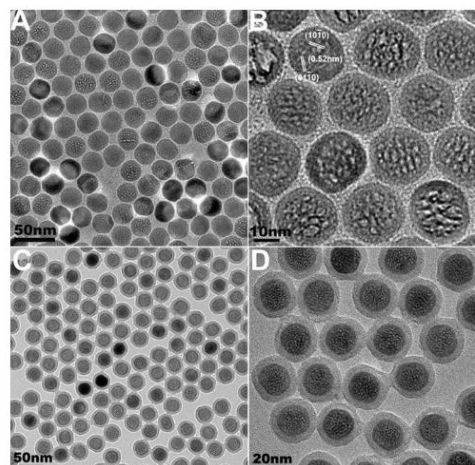


Figure 2 : Images TEM de nanoparticules core-shell $\beta\text{-NaYF}_4:\text{Yb}^{3+},\text{Er}^{3+}@\text{SiO}_2$

[1] Kim et al, *Nano Letters*. 16, 6, 3879-3884, 2016

[2] B. Liu et. al., *Eur. J. Inorg. Chem.*, 1906-1913, 2014